

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-218174

(43)Date of publication of application : 18.08.1995

(51)Int.Cl.

F28F 3/06  
H01L 23/36  
H05K 7/20

(21)Application number : 06-012428

(71)Applicant : MITSUBISHI ALUM CO LTD

(22)Date of filing : 04.02.1994

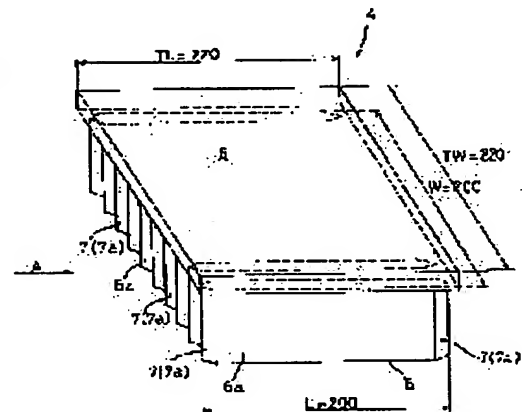
(72)Inventor : TAKEMURA HIROSHI  
SUEKI YASUTO

## (54) HEAT RADIATION FIN

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a heat radiation fin capable of improving a cooling efficiency by a simple structure and further capable of performing a high performance and making a small-sized device.

CONSTITUTION: In a heat radiation fin 4 having a base plate 5 and a fin main body 6 held at the base plate 5, the fin main body 6 is arranged substantially in parallel with a flowing direction A of cooling fluid and at the same time the fin main body 6 is formed with a tapered part 7.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 27.05.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-218174

(43) 公開日 平成7年(1995)8月18日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 2 8 F 3/06

Z

H 0 1 L 23/36

H 0 5 K 7/20

B

H 0 1 L 23/ 36

Z

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平6-12428

(22) 出願日

平成6年(1994)2月4日

(71) 出願人 000176707

三菱アルミニウム株式会社

東京都港区芝2丁目3番3号

(72) 発明者 竹村 啓

東京都世田谷区松原5-47-4

(72) 発明者 末木 靖人

神奈川県横浜市港北区小机町2429

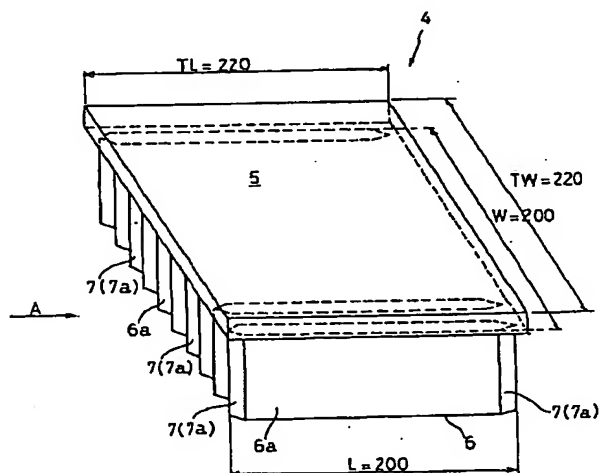
(74) 代理人 弁理士 中尾 俊輔 (外1名)

(54) 【発明の名称】 放熱フィン

(57) 【要約】

【目的】 簡単な構造で冷却効率を向上し、高性能化、小型化を図ることのできる放熱フィンを提供すること。

【構成】 基板5と、この基板5に保持されたフィン本体6とを有する放熱フィン4において、前記フィン本体6を冷却流体の流通方向Aに対して略平行に配置するとともに、前記フィン本体6にテーパ部7を形成したことを特徴とする。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 基板と、この基板に保持されたフィン本体とを有する放熱フィンにおいて、前記フィン本体を冷却流体の流通方向に対して略平行に配置するとともに、前記フィン本体にテーバ部を形成したことを特徴とする放熱フィン。

【請求項2】 前記テーバ部を冷却流体の流通方向の先頭側に形成し、冷却流体の流通方向に対してテーバ部の幅を漸増させたことを特徴とする請求項1に記載の放熱フィン。

【請求項3】 前記テーバ部を冷却流体の流通方向の末尾側に形成し、冷却流体の流通方向に対してテーバ部の幅を漸減させたことを特徴とする請求項1に記載の放熱フィン。

【請求項4】 前記テーバ部を冷却流体の流通方向の先頭側および末尾側に形成し、冷却流体の流通方向に対して先頭側のテーバ部の幅を漸増させるとともに、末尾側のテーバ部の幅を漸減させたことを特徴とする請求項1に記載の放熱フィン。

【請求項5】 前記テーバ部をフィン本体の幅方向における中央面を対称面として面対称に形成し、テーバ部の各傾き角度を冷却流体の流通方向に対して5〜60度の範囲としたことを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れか1項に記載の放熱フィン。

【請求項6】 前記フィン本体を略平板状に形成された多数のフィン体により構成するとともに、前記基板上に各フィン体の各側面が相互に対向するようにして冷却流体の流通方向に対して各フィン体を略平行に整列配置したことを特徴とする請求項1乃至請求項5の何れか1項に記載の放熱フィン。

【請求項7】 前記フィン体を前記基板上に冷却流体の流通方向に沿って複数列配置するとともに、その各列をオフセット配置したことを特徴とする請求項6に記載の放熱フィン。

【請求項8】 前記フィン本体を前記基板上に冷却流体の流通方向に対して略平行な多数の貫通孔を有する格子状に形成したことを特徴とする請求項1乃至請求項5の何れか1項に記載の放熱フィン。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、放熱フィンに係り、特に、ファン等によって流動する空気等の冷却流体により各種の発熱部位を強制冷却する放熱フィンに関する。

**【0002】**

【従来の技術】一般に、インバータ、サイリスタ、トランジスタ、工作機械等の各種の発熱部位には、ヒートシンクと称される放熱フィンを設け、その放熱フィンにファン等により空気等の冷却流体を強制的に流通して冷却するようにしたものが知られている。

【0003】以下、この種の従来の放熱フィンの一例に

ついて図7により説明する。

【0004】図7は従来の放熱フィンの要部を示す斜視図である。

【0005】図7に示すように、従来の放熱フィン1は、サイリスタ、トランジスタ等の電子部品（図示せず）等が固着される平面略矩形形状の基板2と、基板2上に立設されている平板状の多数のフィン体3aを有するフィン本体3とから形成されている。

【0006】そして、各フィン体3aは、各側面を相互に対向するようにして、ファン（図示せず）等により強制的に送風される空気等の所望の冷却流体の図において矢印にて示す流通方向Aに対して所望の間隔Gを隔てて略平行に整列配置されるようになっている。

**【0007】**

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年の工業界では、種々の製品の高性能化、小型化等が常に図られており、従来の放熱フィン1も高性能化、小型化が求められている。そして、放熱フィン1の高性能化、小型化を図るには、フィン本体3の表面積を拡大するように、各フィン体3aの間隔Gを狭くしてフィン体3aの数を増加させてフィン体3aを高密度配置する構成とすればよいが、このような構成においては、フィン体3aの数を増加させるには限界があるとともに、各フィン体3aの間隔Gを狭くすると、各フィン体3aの間隔Gを通過する空気等の冷却流体の通風抵抗（圧力損失）が大きくなり、結果として風量が減少して冷却効率を向上させることができないという問題点があった。

【0008】本発明はこれらの点に鑑みてなされたものであり、簡単な構造で冷却効率を向上し、高性能化、小型化を図ることのできる放熱フィンを提供することを目的とする。

**【0009】**

【課題を解決するための手段】前述した目的を達成するため請求項1に記載の本発明の放熱フィンは、基板と、この基板に保持されたフィン本体とを有する放熱フィンにおいて、前記フィン本体を冷却流体の流通方向に対して略平行に配置するとともに、前記フィン本体にテーバ部を形成したことを特徴としている。

【0010】そして、請求項2に記載の本発明の放熱フィンは、請求項1において、前記テーバ部を冷却流体の流通方向の先頭側に形成し、冷却流体の流通方向に対してテーバ部の幅を漸増させたことを特徴としている。

【0011】さらに、請求項3に記載の本発明の放熱フィンは、請求項1において、前記テーバ部を冷却流体の流通方向の末尾側に形成し、冷却流体の流通方向に対してテーバ部の幅を漸減させたことを特徴としている。

【0012】また、請求項4に記載の本発明の放熱フィンは、請求項1において、前記テーバ部を冷却流体の流通方向の先頭側および末尾側に形成し、冷却流体の流通方向に対して先頭側のテーバ部の幅を漸増させるととも

に、末尾側のテーバ部の幅を漸減させたことを特徴としている。

【0013】また、請求項5に記載の本発明の放熱フィン4は、請求項1乃至請求項4の何れか1項において、前記テーバ部をフィン本体の幅方向における中央面を対称面として面対称に形成し、テーバ部の各傾き角度を冷却流体の流通方向に対して5〜60度の範囲としたことを特徴としている。

【0014】また、請求項6に記載の本発明の放熱フィン4は、請求項1乃至請求項5の何れか1項において、前記フィン本体を略平板状に形成された多数のフィン体により構成するとともに、前記基板上に各フィン体の各側面が相互に対向するようにして冷却流体の流通方向に対して各フィン体を略平行に整列配置したことを特徴としている。

【0015】また、請求項7に記載の本発明の放熱フィン4は、請求項6において、前記フィン体を前記基板上に冷却流体の流通方向に沿って複数列配置するとともに、その各列をオフセット配置したことを特徴としている。

【0016】また、請求項8に記載の本発明の放熱フィン4は、請求項1乃至請求項5の何れか1項において、前記フィン本体を前記基板上に冷却流体の流通方向に対して略平行な多数の貫通孔を有する格子状に形成したことを特徴としている。

【0017】

【作用】前述した構成からなる本発明の放熱フィン4によれば、基板上に冷却流体の流通方向に対して略平行に配置されたテーバ部を有するフィン本体が冷却流体の通風抵抗（圧力損失）を減少させ、冷却効率を向上させることができる。

【0018】

【実施例】以下、本発明を図面に示す実施例により説明する。

【0019】図1から図3は本発明に係る放熱フィン4の第1実施例の要部を示すものであり、図1は全体の概略を示す斜視図であり、図2はフィン体の配設状態を説明する一部拡大横断面図であり、図3はフィン体を示す拡大横断面図である。

【0020】図1に示すように、本実施例の放熱フィン4は、サイリスタ、トランジスタ等の電子部品（図示せず）等が固着される縦寸法TWおよび横寸法TLが220mm程度（TW=220、TL=220）の平面略正方形形状の基板5と、基板5の一方の面（本実施例においては図において下方に示す基板の下面）の上に立設された多数のフィン体6a（図1において誇張して示す）を有するフィン本体6とから形成されている。なお、基板5の形状としては、平面矩形形状、平面楕円形状、平面円形形状等の各種の形状から必要に応じて選択すればよく、特に、本実施例の形状に限定されるものではない。

【0021】図1および図2に示すように、フィン本体6は、ファン（図示せず）等により強制的に送風される空気等の所望の冷却流体の図において矢印にて示す流通方向Aに対して直交する方向の幅Tが1.0mm程度

（T=1.0）、流通方向Aに対して平行する方向の長さLが200mm程度（L=200）の平板状とされた多数のフィン体6aを、流通方向Aに対してほぼ平行となるように、各フィン体6aの側面6cを相互に対向するようにして平行に整列配置することにより形成されており、全体として縦寸法Wおよび横寸法Lが200mm程度（W=220、L=220）の平面略正方形形状に形成されている。

【0022】図1に戻って、各フィン体6aの図1において右方向に示す流通方向Aの先頭側および末尾側には、所望の傾き角度 $\theta$ （図3）を有するテーバ部7が形成されている。このテーバ部7は、図3に示すように、流通方向Aに対して先頭側に位置するテーバ部7aと末尾側に位置するテーバ部7bとがフィン体6aの長さL方向における中央面を対称面としてほぼ面対称に形成されており、先頭側に位置するテーバ部7aは冷却流体の流通方向Aに対してその幅Tが漸増し、また、末尾側に位置するテーバ部7bは冷却流体の流通方向Aに対してその幅Tが漸減するようにして形成されている。

【0023】そして、図3に示すように、前記テーバ部7は、フィン体6aの幅T方向における中央面を対称面として面対称に形成され、テーバ部7の各傾き角度 $\theta$ は、本実施例においては、流通方向Aに対して45度程度に形成されている。このテーバ部7の傾き角度 $\theta$ は、流通方向Aに平行する方向に対して5〜60度の範囲、好ましくは15〜45度の範囲内とすればよく、特に、本実施例の角度 $\theta$ に限定されるものではない。なお、流通方向Aに対して先頭側に位置するテーバ部7aの傾き角度 $\theta$ と末尾側に位置するテーバ部7bの傾き角度 $\theta$ とを、必要に応じて異ならせた構成としてもよい。

【0024】また、本実施例の放熱フィン4は、アルミニウムまたはその合金を素材とし、周知の押出し加工、鍛造等の塑性加工により形成した中間品を必要に応じて各種の機械加工（切削加工、研削加工等）を施したり、ダイキャスト等の casting 加工により形成した中間品を必要に応じて各種の機械加工（切削加工、研削加工等）を施すこと等により形成されている。なお、放熱フィン4の素材としては、熱伝導率の優れた素材でもよく、特に、本実施例の素材に限定されるものではない。さらに、基板5とフィン本体6とを別体とし、溶接等の適宜な方法により固着させる構成としてもよい。

【0025】つぎに、前述した構成からなる本実施例の作用について具体的な実験例を例示して説明する。

【0026】実験例

前述した構成からなる本実施例の放熱フィン4と、本実施例の放熱フィン4と同一寸法に形成したテーバ部7を

設けない従来の放熱フィン1とを用いて熱抵抗と圧力損失と冷却流体（空気）の風量との関係を調査する性能試験を行った。

【0027】図4に試験結果を示す。

【0028】図4に示す試験結果の風量曲線および熱抵抗曲線からも明白なように、圧力損失が同一の場合には、本実施例の放熱フィン4は従来の放熱フィン1に比べて風量が多くなり、熱抵抗が向上することが判明した。言い換えると、ファン（図示せず）の送風能力が同一の場合、本実施例の放熱フィン4は従来の放熱フィン1に比べて圧力損失が小さい為、フィン本体6内を流れる風量が増加し、熱抵抗が向上することが判明した。

【0029】すなわち、冷却流体の風量が同一の場合には、従来の放熱フィン1に比べて本実施例の放熱フィン4のフィン体6aのピッチP（フィン体6aの数）を多くして、フィン本体6の表面積を増加させて冷却効率を確実に向上させ、高性能化を確実に図ることができる。このことは、従来の放熱フィン1のフィン本体3より体積の少ないフィン本体6により従来と同一の冷却効率を得ることができるので、放熱フィン4の小型化、薄型化を確実に図ることができる。

【0030】また、冷却流体を通風させるファン（図示せず）の風量を少なくし、ファンの消費電力を低減するとともに、ファンの稼動時の音を低減させることなどできる。

【0031】なお、前記実施例におけるテーバ部7を流通方向Aに対して先頭側または末尾側に単独で設けた場合にも同様の効果を奏することが実験により判明した。この場合に、テーバ部7を流通方向Aに対して末尾側に形成した場合の方がテーバ部7を流通方向Aに対して先頭側に形成した場合に比べて冷却効率が高い。

【0032】図5は本発明に係る放熱フィンの第2実施例を示すものである。

【0033】図5に示すように、本実施例の放熱フィン4a（図において誇張して示す）は、前記第1実施例に示す多数のフィン体6aからなるフィン本体6の代わりに、冷却流体の流通方向Aに沿って複数に分割したフィン体6bを複数列配置するとともに、その各列をオフセット配置させたフィン本体6Aとしたものである。その他の構成は前述した第1実施例と同様とされている。また、テーバ部7を流通方向Aに対して先頭側または末尾側に単独で設けてもよい。

【0034】このような構成の本実施例によって、前述した第1実施例と同様の効果を奏することができる。また、分割数およびオフセット量は、必要に応じて種々のものを選択することができ、特に、本実施例の構成に限定されるものではない。

【0035】図6は本発明に係る放熱フィンの第3実施例を示すものである。

【0036】図6に示すように、本実施例の放熱フィン

4b（図において誇張して示す）は、前記第1実施例に示す多数のフィン体6aからなるフィン本体6の代わりに、冷却流体の流通方向Aに対して略平行な多数の貫通孔8を有する一体の格子状のフィン本体6Bとしたものである。その他の構成は前述した第1実施例と同様とされている。また、テーバ部7を流通方向Aに対して先頭側または末尾側に単独で設けてもよい。なお、本実施例のフィン本体6Bの最外周には、例外的に内側のみにテーバ部7を設けた構成としてある。

【0037】このような構成によっても、本実施例は前述した第1実施例と同様の効果を奏することができる。また、貫通孔8の配置は、必要に応じて千鳥配置等の種々のものを選択することができ、特に、本実施例の配置構成に限定されるものではない。

【0038】なお、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、必要に応じて変更することができる。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように本発明の放熱フィンによれば、フィン本体を冷却流体の流通方向に対して略平行に配置し、かつ、そのフィン本体にテーバ部を形成することにより、冷却流体の通風抵抗（圧力損失）を減少させ、冷却効率を向上し、高性能化、小型化を確実に図ることができるという極めて優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る放熱フィンの第1実施例の要部を示す斜視図

【図2】本発明に係る放熱フィンの第1実施例のフィン体の配設状態を説明する一部拡大横断面図

【図3】本発明に係る放熱フィンの第1実施例のフィン体を示す拡大横断面図

【図4】放熱フィンの熱抵抗と圧力損失と風量との関係を示す線図

【図5】本発明に係る放熱フィンの第2実施例の要部を示すフィン本体を上にして見た模式図

【図6】本発明に係る放熱フィンの第3実施例の要部を示す図5と同様の図

【図7】従来の放熱フィンの要部を示す斜視図

【符号の説明】

4、4a、4b 放熱フィン

5 基板

6、6A、6B フィン本体

6a、6b フィン体

7 テーバ部

7a （流通方向に対して先頭側の）テーバ部

7b （流通方向に対して末尾側の）テーバ部

8 貫通孔

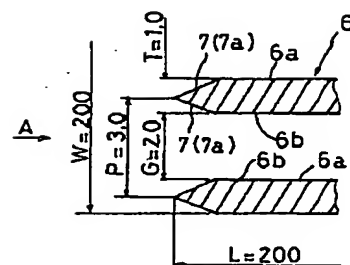
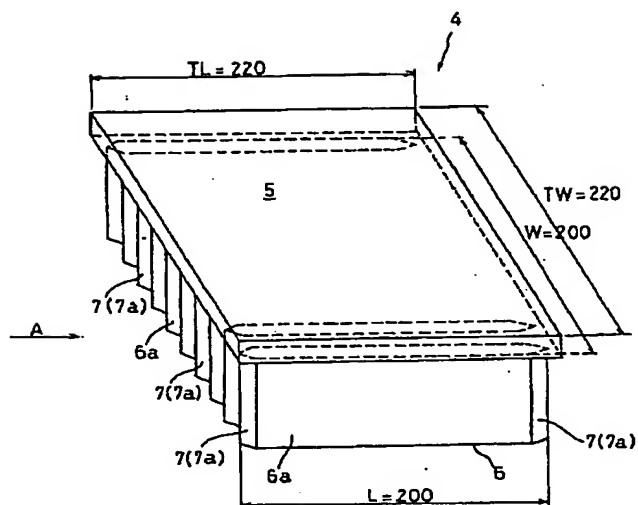
A （冷却流体の）流通方向

G 間隙

P ピッチ

θ （テーバ部の傾き）角度

【图2】



【図4】

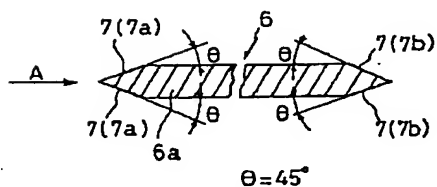
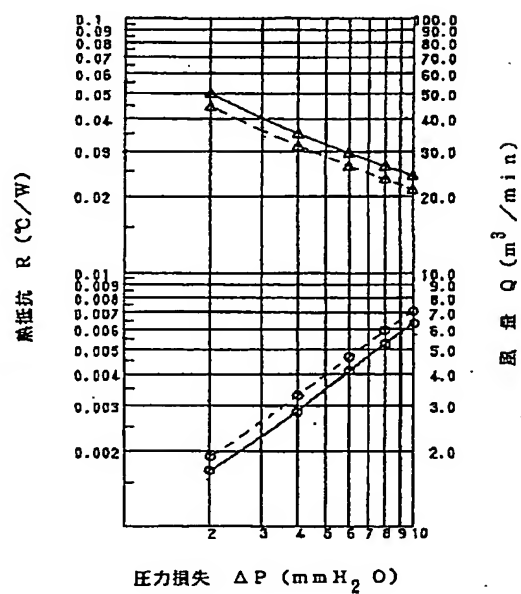
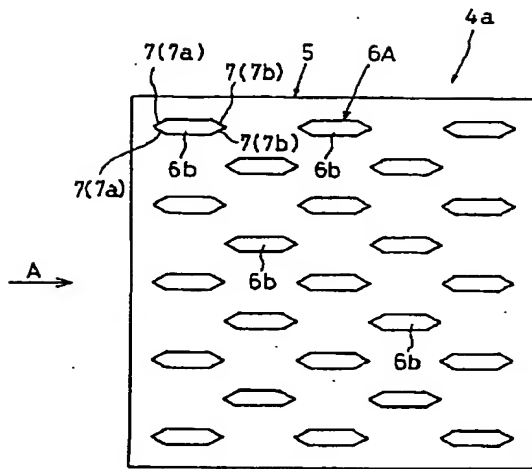


Figure 1 consists of four sub-graphs labeled (a) through (d). Each graph compares the performance of a proposed fin (represented by a solid line with triangle markers) against a conventional fin (represented by a dashed line with circle markers).

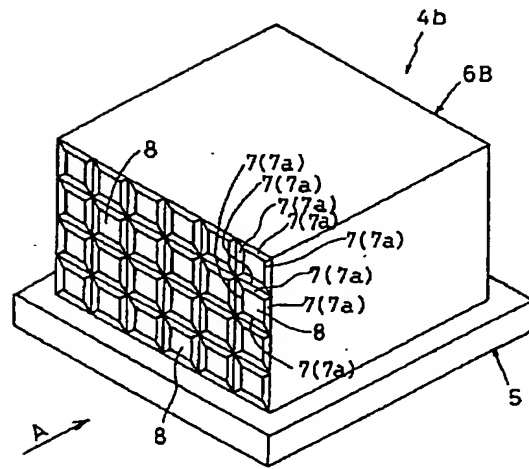
- (a) Heat resistance curves: The y-axis is labeled '熱抵抗係数' (Heat resistance coefficient) and the x-axis is labeled '熱流束' (Heat flux). The proposed fin shows a lower heat resistance coefficient across the range of heat flux compared to the conventional fin.
- (b) Heat resistance curves: The y-axis is labeled '熱抵抗係数' (Heat resistance coefficient) and the x-axis is labeled '熱流束' (Heat flux). The proposed fin shows a lower heat resistance coefficient across the range of heat flux compared to the conventional fin.
- (c) Mass flow rate curves: The y-axis is labeled '質量流量' (Mass flow rate) and the x-axis is labeled '熱流束' (Heat flux). The proposed fin shows a higher mass flow rate across the range of heat flux compared to the conventional fin.
- (d) Mass flow rate curves: The y-axis is labeled '質量流量' (Mass flow rate) and the x-axis is labeled '熱流束' (Heat flux). The proposed fin shows a higher mass flow rate across the range of heat flux compared to the conventional fin.



【図5】



【図6】



【図7】

